



(19)

(11) Publication number:

10190402 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **08346044**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/25**(22) Application date: **25.12.96**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **21.07.98**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **TOSHIBA HOKUTO DENSHI KK
TOSHIBA CORP**(72) Inventor: **KAWAMURA FUMIO
KITAYAMA TAKASHI
MURAKAWA NORIO
MAKI NAOAKI**

(74) Representative:

**(54) SURFACE ACOUSTIC
WAVE DEVICE**

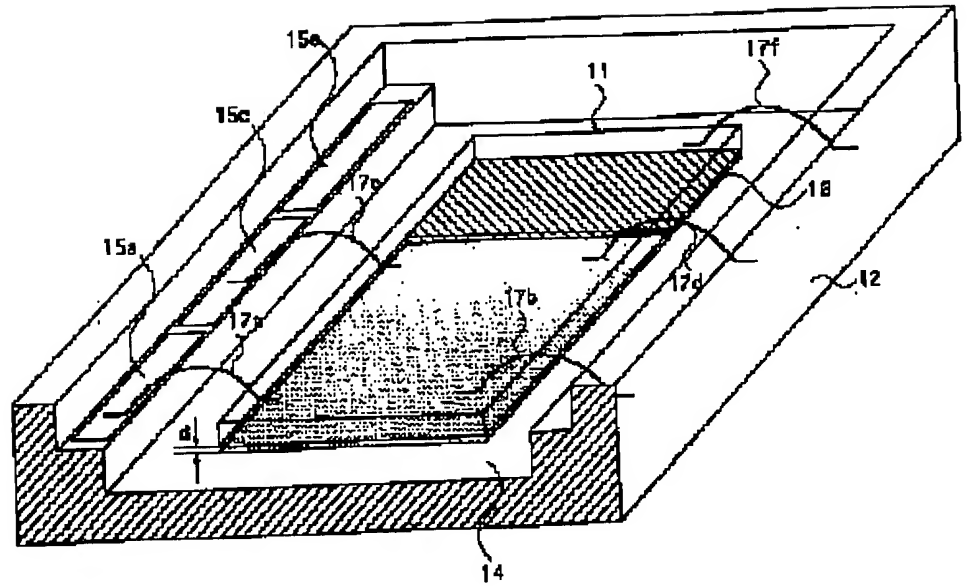
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide surface acoustic wave device whose frequency characteristic is small in change with lapse of time and which has high reliability.

SOLUTION: Although this surface acoustic wave device connects a surface acoustic wave element 11 with a package 12 through an adhesive layer 16, the layer 16 is one-sidedly provided on one of short sides of the element 11 of the layer 16 and more than half of the element 11 is floated up from a mounting plane 14. Then, even though a volumetric change occurs when the adhesive layer is stiffened, etc., the transformation of the surface acoustic wave element is drastically reduced. The floating part of the element 11 is also mechanically supported by connecting it to the package 12

through bonding wires 17.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 3 H 9/25

識別記号

F I
H O 3 H 9/25

A

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平8-346044

(22)出願日 平成8年(1996)12月25日

(71)出願人 000113322
東芝ホクト電子株式会社
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 川村 文夫
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東
芝ホクト電子株式会社内

(72)発明者 北山 隆
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東
芝ホクト電子株式会社内

(74)代理人 弁理士 須山 佐一

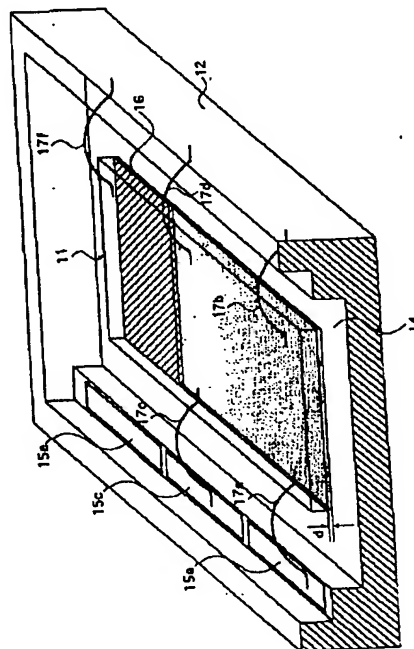
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 周波数特性の経時的な変化が小さく、信頼性の高い弾性表面波装置を提供する。

【解決手段】 この弾性表面波装置は弾性表面波素子 11 とパッケージ 12 とは接着層 16 により接合されているが、接着層 16 は弾性表面波素子 11 の短辺の一方の側に偏らせて配設されており、弾性表面波素子 11 の半分以上は搭載面 14 から浮き上がっている。したがって、接着層の硬化の際などに体積変化が生じても弾性表面波素子の変形はずっと小さくなる。弾性表面波素子 11 の浮き上がった部分はボンディングワイヤ 17 によりパッケージ 12 と接続されることにより機械的にも支えられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の面と第2の面とを有し、第1の面に弾性表面波を励振するIDTを有する電極パターンが形成された弾性表面波素子と、

前記弾性表面波素子を搭載する搭載面と、前記搭載面の周囲に配設され、前記弾性表面波素子への接続端子とを有するパッケージと、

前記弾性表面波素子のほぼ半分以上の領域が前記搭載面から浮くように、前記弾性表面波素子の第2の面と前記パッケージの搭載面との間に配設された接着層と、

前記弾性表面波素子の第1の面の、前記弾性表面波素子が前記パッケージから浮いている領域で、前記弾性表面波素子の電極パターンと前記パッケージの接続端子とを電氣的に接続するとともに前記弾性表面波素子と前記パッケージとの間隔を保持するように接続する接続手段とを具備したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 前記弾性表面波素子の第1の面の前記IDTが形成された領域と、前記弾性表面波素子の第2の面の前記接着層が配設された領域とはずれていることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 前記電極パターンは前記弾性表面波を反射する反射器を有し、前記弾性表面波装置の第1の面の前記反射器が形成された領域と、第2の面の前記接着層が配設された領域とは少なくとも一部が対向していることを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項4】 前記接着層は、前記弾性表面波素子の第2の面内の、第2の面の前記弾性表面波の励振方向と交差する第1の辺と第2の辺のいずれか一方の辺の近傍に偏在していることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項5】 前記接続手段はボンディングワイヤであることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項6】 前記弾性表面波素子の第2の面の前記接着層が配設されていない領域には、前記電極パターンが形成されていることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項7】 前記搭載面の前記接着層が配設されていない領域には配線パターンが形成されていることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項8】 第1の面と第2の面とを有し、第1の面に弾性表面波を励振するIDTを有する電極パターンが形成された弾性表面波素子と、

前記弾性表面波素子を搭載する搭載面を有するパッケージと、

前記弾性表面波素子のほぼ半分以上の領域が前記搭載面から浮くように、前記弾性表面波素子の第2の面と前記パッケージの搭載面との間に配設された接着層と、

前記弾性表面波素子の第2の面または前記パッケージの搭載面に、前記弾性表面波素子の前記搭載面から浮いた

部分を支持するように形成された支持手段とを具備したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項9】 前記弾性表面波素子の第1の面の前記IDTが形成された領域と前記弾性表面波素子の第2の面の前記接着層が配設された領域とはずれていることを特徴とする請求項8に記載の弾性表面波装置。

【請求項10】 前記電極パターンは前記弾性表面波を反射する反射器を有し、前記弾性表面波装置の第1の面の前記反射器が形成された領域と、第2の面の前記接着層が配設された領域とは対向していることを特徴とする請求項8乃至9のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項11】 前記接着層は前記弾性表面波素子の第2の面の、この第2の面の前記弾性表面波の励振方向とほぼ垂直な第1の辺と第2の辺のいずれか一方の辺の近傍に偏在していることを特徴とする請求項8に記載の弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波装置に関し、特にケーブルTV、自動車用のキーレスエントリー装置、移動体通信などに用いられる弾性表面波装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ケーブルTV、自動車用のキーレスエントリー、簡易型携帯電話をはじめとする各種移動体通信に用いられる弾性表面波装置は、システム要求より厳しい周波数精度が要求され、周波数の温度依存性少ない水晶基板が用いられることが多い。

【0003】弾性表面波装置においては、圧電性基板にIDT (Inter Digital Transducer) を含む電極パターンを形成した弾性表面波素子を、パッケージに固定する必要がある。この弾性表面波素子とパッケージとの固定は、例えば接着剤 (マウント剤) を介して弾性表面波素子とパッケージとを対向させ約150度から200度程度に加熱するなどして接着剤を硬化させることにより行っている。

【0004】図9は従来の弾性表面波装置の構成の1例を模式的に示す斜視図である。圧電性基板901に導体薄膜などによりIDT、反射器などを含む電極パターン902を形成した弾性表面波素子903と外囲器904とを接着剤などにより固定し、外囲器904の接続端子905と弾性表面波素子の電極パターン902の一部として形成した弾性表面波素子の接続端子902aとを例えば図示しないボンディングワイヤなどにより接続し、メタルキャップ906などにより気密封止している。

【0005】図10はこの弾性表面波装置のAA方向の断面構造を模式的に示す図である。メタルキャップは図示を省略した。弾性表面波素子と外囲器との固定は接着剤907により行っている。一般的な熱硬化性接着剤の場合には、約200℃から約300℃程度の温度で接着

剤をキュアさせる。接着剤は硬化の際に体積変化し、例えば一般的な熱硬化性樹脂では約2割程度収縮する。このような接着剤の体積変化や、製造工程の熱的負荷、パッケージ、接着剤、圧電性基板の熱膨張率の差等に起因して、弾性表面波素子には応力がかかり一般的には凸型に数十 μm 程度の変位で変形する（圧電性基板の大きさが約 $2\text{mm}\times 3\text{mm}$ 、厚さ約 0.5mm の場合）。図11は弾性表面波素子の応力による変形を説明するための図である。図11(a)に示したように、接着層が収縮した場合、弾性表面波素子（圧電性基板）10の接着面では収縮する方向に応力が働き、接着面と反対側の面では表面が伸びる方向に応力が生じ凸型に変形する。その後、弾性表面波素子内に残った残留応力の解放によりチップは徐々に平坦化する（図11(b)、図11(c)）。

【0006】この残留応力解放に伴う弾性表面波素子の形状の変化により、弾性表面波装置の特性、特に周波数特性が経時的に変化してしまうという問題がある。例えば弾性表面波素子が図11(a)に示したように変形すると、IDTの電極指間隔が広がって周波数特性が大きく変化する。さらに、図11(b)、図11(c)に示したような、残留応力の解放に伴う弾性表面波素子の変形によっても周波数特性は変化してしまう。図12はこのような従来の弾性表面波装置の周波数特性の経時的変化の1例を示すグラフである。つまり弾性表面波素子をパッケージにマウントした後は、弾性表面波素子が凸型に変形するため中心周波数は上昇するが、時間経過とともに徐々に平坦化するため中心周波数は低下する。この中心周波数の低下は数十 kHz におよび、弾性表面波装置の中心周波数の規格からはずれ歩留の低下、品質および信頼性の低下をもたらすという問題がある。

【0007】このような弾性表面波装置の特性変化は生産性を低下させるだけでなく、装置の性能を低下させるという問題がある。図13、図14は弾性表面波素子の変形による周波数特性の変化を説明するための図である。例えば弾性表面波フィルタでは通過周波数帯域がシフトしたり、弾性表面波共振子では発振周波数がシフトしてしまうのである。

【0008】特に、特定の周波数を発振させる弾性表面波共振子を備えた弾性表面波装置では、残留応力の解放に伴って本来発振すべき特性周波数がシフトすることは大きな問題となる。例えば自動車のキーレスエントリーシステムをはじめとする各種の保安装置では、従来の機械的な鍵に変えて特定周波数を発振することによりアクセス許可を行っている。このような装置において、発振周波数が経時的に遷移すると、例えばキーレスエントリーシステムでは、アクセス可能な距離が大きくなったり、アクセスが不可能になるという問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような問

題点を解決するためになされたものである。すなわち本発明は経時の変化が小さく、安定した周波数特性を有する弾性表面波装置を提供することを目的とする。また本発明は周波数特性の経時の変化が小さく、生産性の高い構造を有する弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0010】また本発明は発振周波数の経時の変化の少ない、キーレスエントリー装置などに適した信頼性の高い弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の弾性表面波装置は上記の課題を解決するために以下のような構成を採用したものである。本発明の弾性表面波装置は、第1の面と第2の面とを有し、第1の面に弾性表面波を励振するIDTを有する電極パターンが形成された弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を搭載する搭載面と、前記搭載面の周囲に配設され、前記弾性表面波素子への接続端子とを有するパッケージと、前記弾性表面波素子のほぼ半分以上の領域が前記搭載面から浮くように、前記弾性表面波素子の第2の面と前記パッケージの搭載面との間に配設された接着層と、前記弾性表面波素子の第1の面の、前記弾性表面波素子が前記パッケージから浮いている領域で、前記弾性表面波素子の電極パターンと前記パッケージの接続端子とを電気的に接続するとともに前記弾性表面波素子と前記パッケージとの間隔を保持するように接続する接続手段とを具備したことを特徴とする。

【0012】前記弾性表面波素子の第1の面の前記IDTが形成された領域と、前記弾性表面波素子の第2の面の前記接着層が配設された領域とはずれていることを特徴とする。

【0013】また、前記電極パターンは前記弾性表面波を反射する反射器を有し、前記弾性表面波装置の第1の面の前記反射器が形成された領域と、第2の面の前記接着層が配設された領域とは少なくとも一部が対向していることを特徴とする。

【0014】また、前記接着層は、前記弾性表面波素子の第2の面内の、第2の面の前記弾性表面波の励振方向と交差する第1の辺と第2の辺のいずれか一方の辺の近傍に偏在していることを特徴とする。

【0015】また、前記弾性表面波素子の第2の面の前記接着層が配設されていない領域には、前記電極パターンを形成するようにしてもよい。

【0016】さらに、前記搭載面の前記接着層が配設されていない領域には配線パターンを形成するようにしてもよい。

【0017】本発明の弾性表面波装置は、第1の面と第2の面とを有し、第1の面に弾性表面波を励振するIDTを有する電極パターンが形成された弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を搭載する搭載面を有するパッケージと、前記弾性表面波素子のほぼ半分以上の領域が

5
前記搭載面から浮くように、前記弾性表面波素子の第2の面と前記パッケージの搭載面との間に配設された接着層と、前記弾性表面波素子の第2の面または前記パッケージの搭載面に、前記弾性表面波素子の前記搭載面から浮いた部分を支持するように形成された支持手段とを具備したことを特徴とする。

【0018】前記弾性表面波素子の第1の面の前記IDTが形成された領域と前記弾性表面波素子の第2の面の前記接着層が配設された領域とはずれていることを特徴とする。

【0019】また、前記電極パターンは前記弾性表面波を反射する反射器を有し、前記弾性表面波装置の第1の面の前記反射器が形成された領域と、第2の面の前記接着層が配設された領域とは対向していることを特徴とする。

【0020】また、前記接着層は前記弾性表面波素子の第2の面の、この第2の面の前記弾性表面波の励振方向とほぼ垂直な第1の辺と第2の辺のいずれか一方の辺の近傍に偏在していることを特徴とする。

【0021】すなわち、本発明の弾性表面波装置は弾性表面波素子の応力変形を緩和するために、弾性表面波素子と接着層との接合面積を小さくしたものである。弾性表面波素子と接着層との接合面積を小さくすると、弾性表面波素子とパッケージの接合強度も小さくなるが、本発明ではボンディングワイヤまたはパッケージに設けた突起により弾性表面波素子を支えることにより、強度の問題を解決している。弾性表面波素子と接着層の接合面積は、必要な接合強度が維持できる範囲で可能な限り小さくすることが好ましい、弾性表面波装置の信頼性を保つためには少なくとも弾性表面波素子の接合面の20%程度に接着層を配設すればよい。また接着層の配設位置は、弾性表面波素子が略矩形の場合、弾性表面波素子の有する1対の短辺のうちどちらか一方に偏らせて配設するようにしている。また、弾性表面波素子が反射器（グレーティング）を有する場合には、グレーティングが形成された領域の裏面に接着層を配設するようにしてもよい。

【0022】これは、接着層の体積変化、圧電性基板、電極パターンの構成材料、パッケージの構成材料の線膨張率の差などに起因する弾性表面波素子の応力変形の影響を最小限にとどめるためである。本発明者らは、接着層の面積、配設位置を変化させて周波数特性の変化（経時的変化を含む）を調べたところ、弾性表面波素子の応力変形が生じた場合でも、それが反射器の形成領域にとどまるならば、弾性表面波装置の周波数特性にはさほど影響しないことを見出した。したがって、本発明の弾性表面波装置においては、接着層はIDT、反射器などの電極パターンと重ならないように配設することが最も好ましいが、弾性表面波素子の反射器形成領域の裏面に接着層が配設されていてもよい。

【0023】また、本発明の弾性表面波装置の前記接続手段としては、ボンディングワイヤを用いるようにしてもよい。ボンディングワイヤはIDTの入出力用ボンディングパッド、あるいは反射器の接地用ボンディングパッドとパッケージとを接続するようにしてもよいし、特に弾性表面波素子を支持するための電気的な接続に寄与しないダミー電極を弾性表面波素子に設けて接続するようにしてもよい。また例えばボンディングワイヤの形状、太さ、材質を変化させるなどして、電気的接続に必要な強度よりも大きな強度を有するボンディングワイヤを用いるようにしてもよい。

【0024】弾性表面波素子を支持する手段としてはボンディングワイヤに限らず、例えばパッケージ（外囲器）の弾性表面波素子搭載面上に接着層のキュア後の厚さと実質的に同じ高さを有する突起を形成して、この突起により弾性表面波素子を支えるようにしてもよい。突起の形状は点状、線状、面状など必要に応じて設計するようにすればよい。また、弾性表面波素子の支持手段としてボンディングワイヤと突起とを組み合わせて用いるようにしてもよい。

【0025】さらに本発明の弾性表面波装置においては、弾性表面波素子とパッケージの搭載面が離間している領域が存在する。したがって、このような領域、すなわち弾性表面波素子の電極パターン形成面の裏面またはパッケージの搭載面のうち接着層が配設されていない領域を有効に利用することができる。通常パッケージは数層の積層構造になっており、各層の表面には配線パターン等を形成し、容量やインダクタンスを形成したり、あるいは接地パターンを形成したりする。本発明の弾性表面波装置によれば、パッケージの弾性表面波素子搭載面から弾性表面波素子の多くの部分が浮き上がっているで、この部分に各種配線回路を作り込んだり、容量やインダクタンスを形成したり、あるいは接地パターンを形成したりすることができる。したがって、実装密度を向上し、実装の自由度を向上することができると同時に、パッケージの積層数を少なくすることができ、生産性を向上し、製造コストを安くすることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0027】（実施形態1）図1は本発明の弾性表面波装置の構成を概略的に示す図である。図2はこの弾性表面波装置を上から見た図である。図3はこの弾性表面波装置のAA方向の断面構造を模式的に示す図であり、図4はこの弾性表面波装置のBB方向の断面構造を模式的に示す図である。図1では弾性表面波素子の電極は図示を省略した、また、接着層はその位置を示すために図示したが、実際には上からは見えない。この弾性表面波装置は弾性表面波素子11をパッケージ12に搭載したものであり、一方の面に弾性表面波を励振するIDT13

aを含む電極パターン13が形成された弾性表面波素子11と、弾性表面波素子11を搭載する搭載面14と、この搭載面14の周囲に配設され、弾性表面波素子11の電極パターン13への接続端子15とを有するパッケージ12と、弾性表面波素子11のほぼ半分以上の領域が搭載面14から浮くように、弾性表面波素子11とパッケージの搭載面14との間に配設された接着層16と、弾性表面波素子11の電極パターン13が形成された面の、弾性表面波素子11がパッケージ12から浮いている領域で、弾性表面波素子11の電極パターン13とパッケージ12の接続端子15とを電気的に接続するとともに弾性表面波素子11とパッケージ12との間隔dを保持するように接続するボンディングワイヤ17とを備えている。

【0028】ここで例示した弾性表面波素子11は1ポート型の弾性表面波共振子であり、弾性表面波を励振するIDT13aと、このIDT13aによる弾性表面波の励振方向に、IDT13aを挟むように配設された1対の反射器13b（グレーティング）とを備えている。IDT13aは互いに対向噛合配置された1対の櫛歯型電極からなっている。また、弾性表面波素子11は圧電性基板として水晶基板を用い、電極パターンはアルミニウムを用いた。また、ここでは接着層16としてはエポキシ系の熱硬化性樹脂を用いたが、例えばシリコン系樹脂、銀-エポキシ系樹脂など必要に応じて各種の接着材料（導電性樹脂を含む）を用いることができる。パッケージ12の弾性表面波素子搭載面14はメタライズされており、また弾性表面波素子11との接続端子15a、15b、15c、15d、15e、15fを備えており、それぞれボンディングワイヤ17a、17b、17c、17d、17fにより弾性表面波素子11のIDT13a、反射器13bと接続している。接続端子15c、15dは弾性表面波素子11のIDT13aの櫛歯型電極にそれぞれ接続しており、IDT13aへの信号の入出力端子として機能する。接続端子15a、15b、15e、15fは接地電位にあり、弾性表面波素子11の備える反射器13bと接続している。

【0029】そして、IDT13a、反射器13bが形成された面の反対側の面と、パッケージ12の搭載面14とは接着層16を介して対向配置されている。すなわち、弾性表面波素子11とパッケージ12とは接着層16により接合されている。本発明の弾性表面波装置においては、接着層は弾性表面波素子11のほぼ半分以上の領域が搭載面14から浮くように配設されており、接着層16が配置されていない領域では、弾性表面波装置11とパッケージ12の搭載面14とは接着層の厚さdを保持して離間している（図3、図4）参照。接着層16は弾性表面波素子11の一方の短辺にそって偏って配設されており、弾性表面波素子11のIDT13aが形成された領域の裏面には接着層は配設されていない。した

がって、弾性表面波素子11の片側は接着層16により固定されておらず、接着剤16の硬化などに起因して生じる応力を解放することができる。したがって弾性表面波素子11内に残留する応力を最小限度に抑制することができ、弾性表面波素子の変形もほとんどない。

【0030】一方、弾性表面波素子11の接着層16により支持されていない領域で、弾性表面波素子11とパッケージ12とを接続するボンディングワイヤ17a、17b、17c、17dは、弾性表面波素子11とパッケージ12との電気的接続を行っているだけでなく、機械的にも接続している。例えばいま、パッケージ12の搭載面14が水平になるように配置され、弾性表面波素子11は接着層16を介してその上方に配置されているとすると、弾性表面波素子11は片持ちになって、弾性表面波素子11の接着層16に支えられていない部分は重力により搭載面14側に引っ張られるから、モーメントが生じると同時に、弾性表面波素子11の内部にも応力が生じることになる。本発明の弾性表面波装置では、ボンディングワイヤ17a、17b、17c、17dにより弾性表面波素子11を支えることにより、弾性表面波素子11とパッケージ12との接合強度を維持することができる。

【0031】弾性表面波素子11の接着層16が配設される領域の面積はできるだけ小さい方が好ましいが、後述するようにボンディングワイヤ17、あるいは突起20による支持と併せて必要な接合強度が得られるようにすればよい。弾性表面波素子11の形状、大きさ、接着層16の接着強度などにもよるが、発明者らは弾性表面波素子11の面積の約半分が搭載面14から浮いていれば、弾性表面波素子11の応力による変形は大きく緩和されることを見出した。またエポキシ系、シリコン系、銀-エポキシ系など一般的に用いられているマウン

ト剤を用いた場合、弾性表面波素子11の面積の約20～約30%が接着されていれば必要な強度が得られることを見出した。接着剤の塗布面積が20%に満たない場合には中心周波数の変動は数kHzと改善されるが弾性表面波素子の接着強度が弱く弾性表面波素子の剝離が発生した。

【0032】本発明の弾性表面波装置は、このような構成を採用することにより接着層16の硬化による弾性表面波素子11の変形を最小限度に抑制することができ、また、弾性表面波装置の周波数特性の変化をほとんど無くすることができる。

【0033】本発明者らは弾性表面波素子11の搭載後の経過時間に対する弾性表面波装置の中心周波数の変動量を測定した。図5は、図1乃至図4に例示した本発明の弾性表面波装置の周波数特性の経時的変化を示す図である。中心周波数f₀の変動は数kHzの範囲内に改善された。このように本発明の弾性表面波装置は、接着層16の硬化により弾性表面波素子11に働く応力を最小限

度に抑制しているため、弾性表面波素子11に残留応力を小さくすることができ、弾性表面波素子11の形状変化も極めて小さくすることができる。したがって、弾性表面波装置の周波数特性の経時的安定性、信頼性を向上することができる。

【0034】さらに本発明者らは接着剤の種類を例えばシリコン系、エポキシ系、銀エポキシ系等を用いて作成し図5と同様の測定を試みたところ、図5と同様に中心周波数の変動は極めて小さく、安定した周波数特性を示した。

【0035】（実施形態2）図6は本発明の弾性表面波装置の構成の別の1例を概略的に示す図である。図6では弾性表面波素子の電極は図示を省略している。図1に例示した弾性表面波装置では、接着層16で支えられていない部分はボンディングワイヤにより支えているが、図6に示す弾性表面波装置ではパッケージの搭載面14に弾性表面波素子11を支える突起20を備えており、この突起20によっても弾性表面波素子11を支持している。

【0036】すなわち、この弾性表面波装置は弾性表面波素子11をパッケージ12に搭載したものであり、一方の面に弾性表面波を励振するIDT13aを含む電極パターン13が形成された弾性表面波素子11と、弾性表面波素子11を搭載する搭載面14を有するパッケージ12と、弾性表面波素子11のほぼ半分以上の領域が搭載面14から浮くように、弾性表面波素子11とパッケージの搭載面14との間に配設された接着層16と、パッケージ12の搭載面14に弾性表面波素子11の搭載面14から離間した部分を支持するように形成された突起20とを備えている。

【0037】ここで例示した弾性表面波素子11は図1と同様の1ポート型の弾性表面波共振子であり、弾性表面波を励振するIDT13aと、このIDT13aによる弾性表面波の励振方向に、IDT13aを挟むように配設された1対の反射器13b（グレーティング）とを備えている。IDT13aは互いに対向噛合配置された1対の櫛歯型電極からなっている。パッケージ12の弾性表面波素子搭載面14はメタライズされており、また弾性表面波素子11との接続端子15a、15b、15c、15d、15e、15fを備えており、それぞれボンディングワイヤ17a、17b、17c、17d、17e、17fにより弾性表面波素子11のIDT13a、反射器13bと接続している。接続端子15c、15dは弾性表面波素子11のIDT13aの櫛歯型電極にそれぞれ接続しており、IDT13aへの信号の入出力端子として機能する。接続端子15a、15b、15e、15fは接地電位にあり、弾性表面波素子11の備える反射器13bと接続している。

【0038】そして、IDT13a、反射器13bが形成された面の反対側の面と、パッケージ12の搭載面1

4とは接着層16を介して対向配置されている。すなわち、弾性表面波素子11とパッケージ12とは接着層16により接合されている。本発明の弾性表面波装置においては、接着層は弾性表面波素子11のほぼ半分以上の領域が搭載面14から浮くように配設されており、接着層16が配置されていない領域では、弾性表面波装置11とパッケージ12の搭載面14とは接着層の厚さdを保持して離間している。接着層16は弾性表面波素子11の一方の短辺にそって偏って配設されており、弾性表面波素子11のIDT13aが形成された領域の裏面には接着層は配設されていない。

【0039】一方、弾性表面波素子11の接着層16により支持されていない領域では、弾性表面波素子11はパッケージ12の搭載面14に形成された突起20により支えられている。この突起は、弾性表面波素子11を支えてはいるが、弾性表面波素子11と接合していないので、弾性表面波素子11は突起20上を自由に移動することができる。したがって、接着層16の硬化などの際にも弾性表面波素子11を変形させることなく支持することができる。突起20の形状は必要に応じて定めるようにすればよく、例えば点状の突起で弾性表面波素子を支えるようにしてもよいし、また線状の突起あるいは平板状の突起で弾性表面波素子を支えるようにしてもよい（図7、図8参照）。突起20の搭載面14からの高さは、接着層16の厚さと実質的に等しくなるように設定すればよい。接着層16が硬化により体積変化（収縮、膨張）する場合には硬化後の接着層の厚さと突起の高さとが等しくなるように設定することが好適である。

【0040】なお、ここでは突起20をパッケージ12の搭載面14上に形成した例について説明したが、突起20は弾性表面波素子11の第2の面、すなわち搭載面14と対向する面に形成するようにしても同様の効果を得ることができる。

【0041】このように突起20を備えた本発明の弾性表面波装置においては、接着層は弾性表面波素子11のほぼ半分以上の領域が搭載面14から浮くように配設されており、接着層16が配置されていない領域では、弾性表面波装置11とパッケージ12の搭載面14とは接着層の厚さdを突起20により保持している。接着層16は弾性表面波素子11の一方の短辺にそって偏って配設されており、弾性表面波素子11のIDT13aが形成された領域の裏面には接着層は配設されていない。したがって、弾性表面波素子11の片側は接着層16により固定されておらず、接着剤16の硬化などに起因して生じる応力を解放することができる。したがって弾性表面波素子11内に残留する応力を最小限度に抑制することができ、弾性表面波素子の変形もほとんどない。

【0042】接着層16と突起20により弾性表面波素子11を支えている本発明の弾性表面波装置において

は、ボンディングワイヤ17により弾性表面波素子11

12

【0043】さらに、実施例1で説明したように、弾性表面波素子11の接着層16により支持されていない領域で、弾性表面波素子11とパッケージ12とを接続するボンディングワイヤ17a、17b、17c、17dにより、弾性表面波素子11とパッケージ12との電気的・機械的接続を行うようにしてもよい。

【発明の効果】以上説明したように、本発明の弾性表面波装置は弾性表面波素子と接着層の接合面積を小さくし、接着層の硬化時などに弾性表面波素子に生じる応力を大きく軽減することができる。したがって本発明の弾性表面波装置は弾性表面波素子に残留する応力が極めて小さく、残留応力解放にともなう弾性表面波素子の変形、周波数特性の経時的変化をほぼ解消することができる。

【0046】また本発明の弾性表面波装置によれば、弾性表面波素子がパッケージから浮き上がっている領域に電極パターンなどを作り込むことができる。したがって本発明の弾性表面波装置はより小形化することができると同時に、実装密度を向上し、実装の自由度を向上することができると同時に、パッケージの積層数を少なくすることができ、生産性を向上し、製造コストを安くすることができる。

【図 1】本発明の弾性表面波装置の構成の 1 例を概略的に示す図。

【図 3】本発明の弾性表面波装置の A A 方向の断面構造を模式的に示す図。

【符号の説明】

1 2.....パッケージ

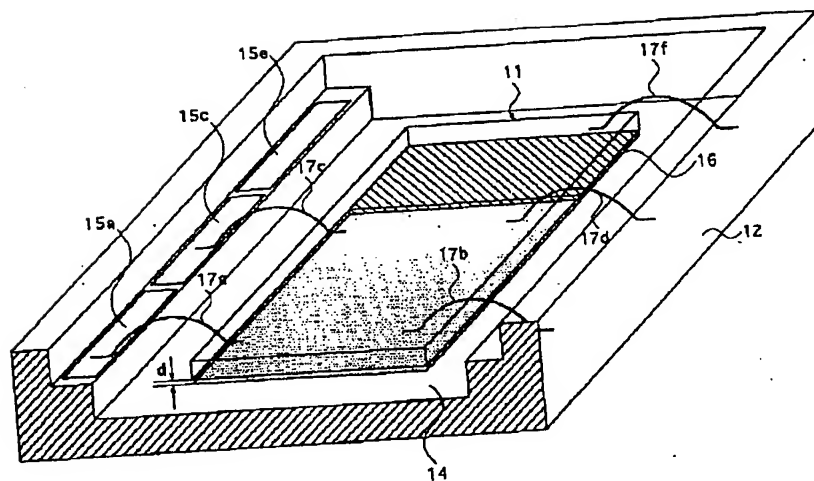
1 3 b.....反射器

15 a, 15 b, 15 c, 15 d, 15 e, 15 f.....

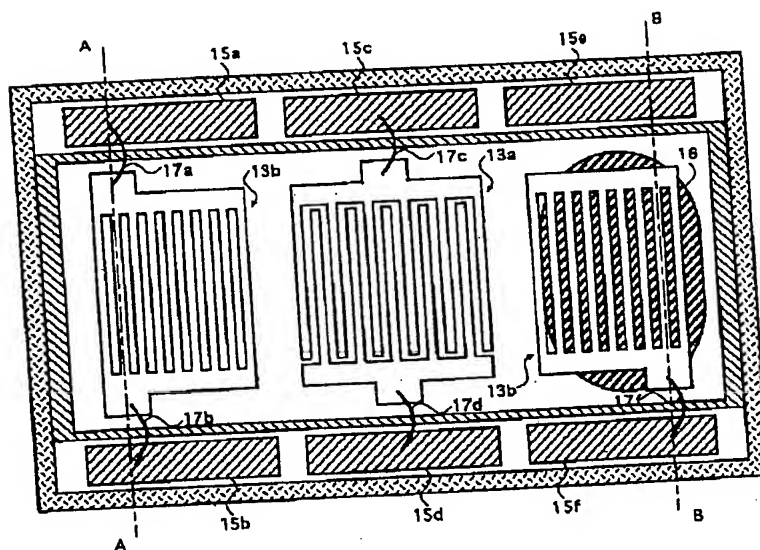
16……接着層

20……突起

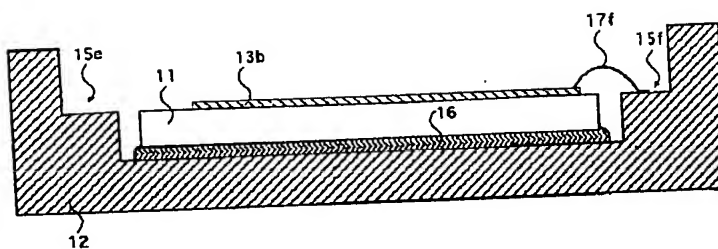
【図1】



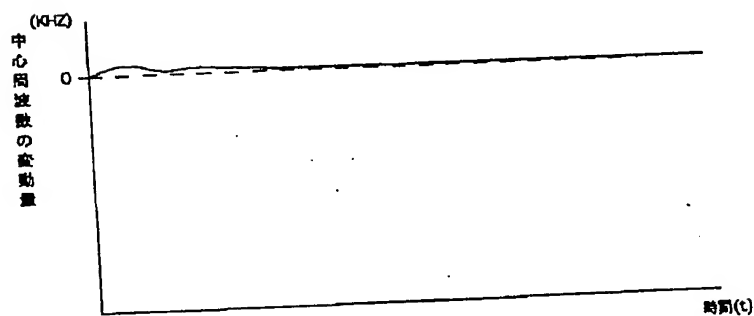
【図2】



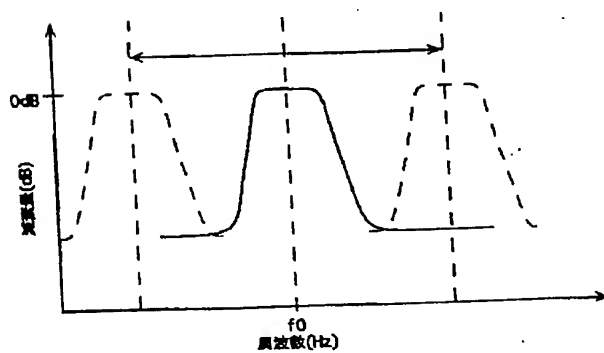
【図3】



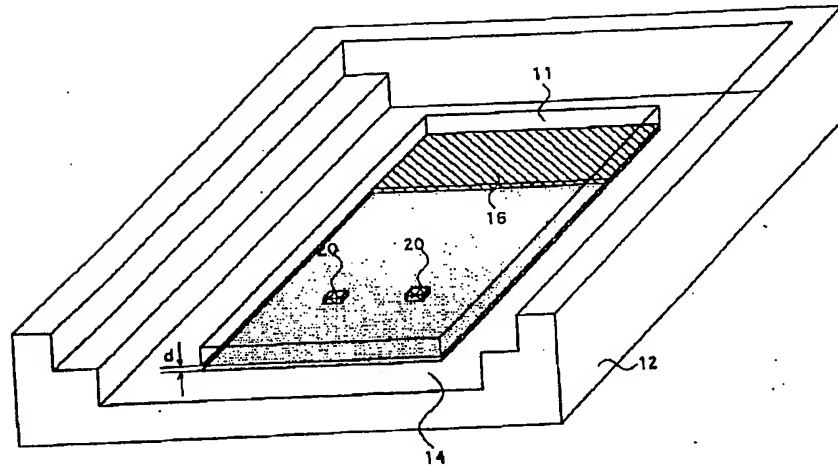
【図5】



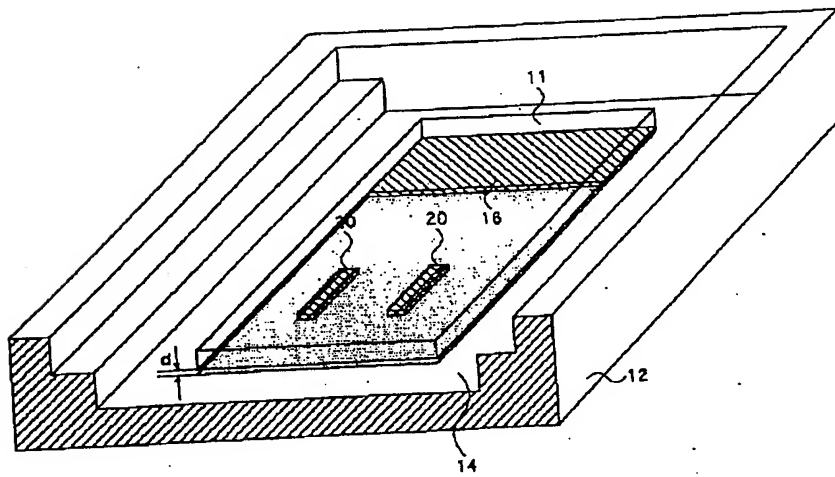
【図13】



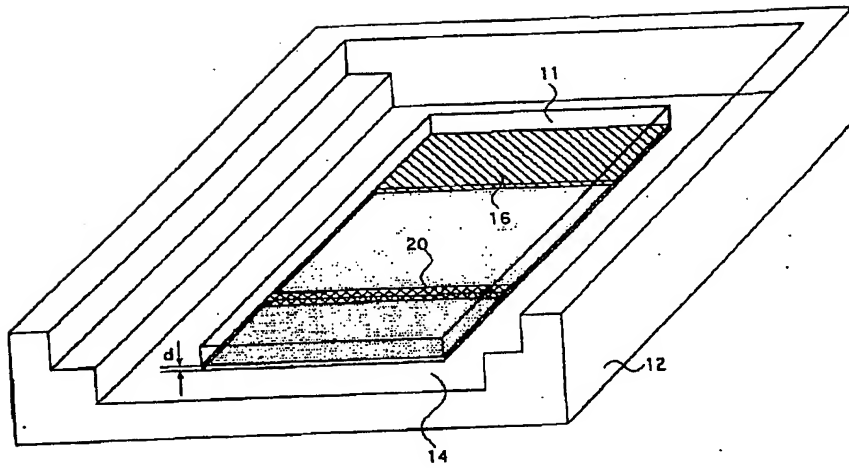
【図6】



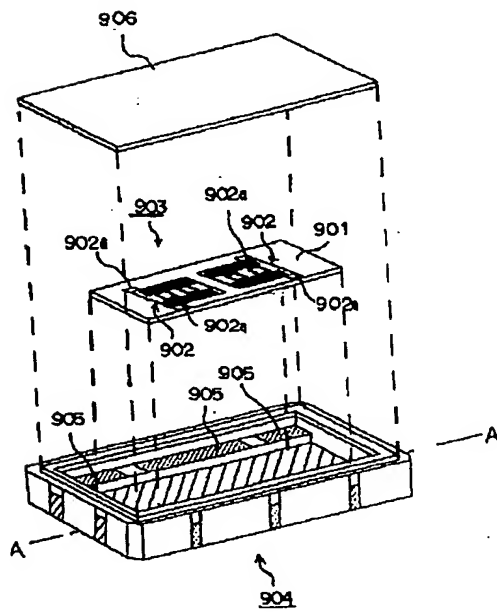
【図7】



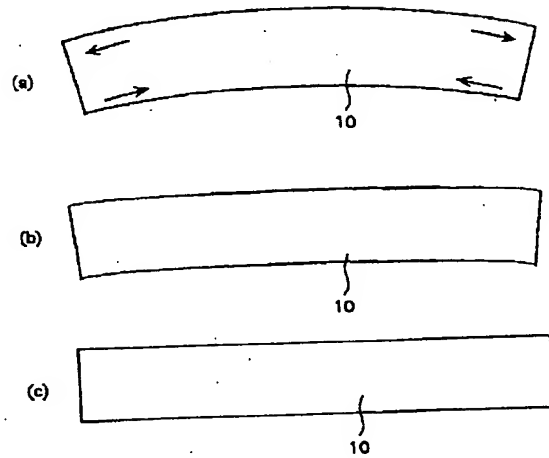
【図8】



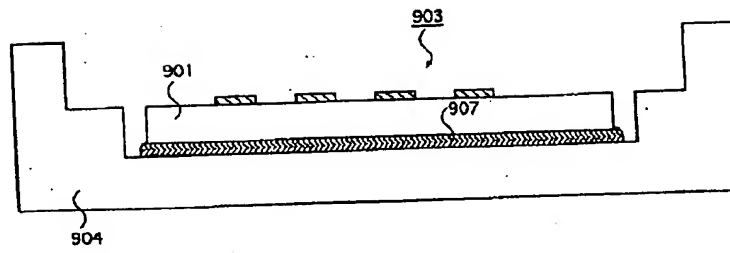
【図9】



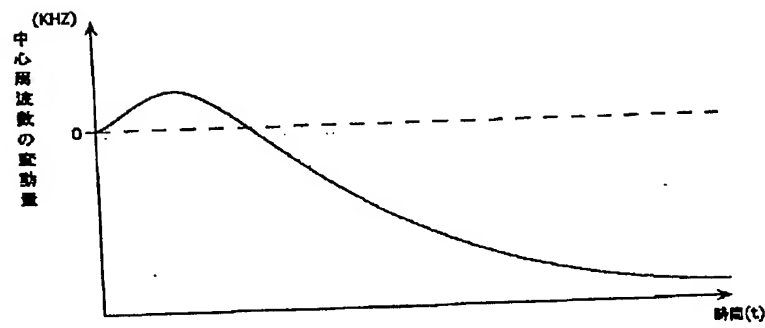
【図11】



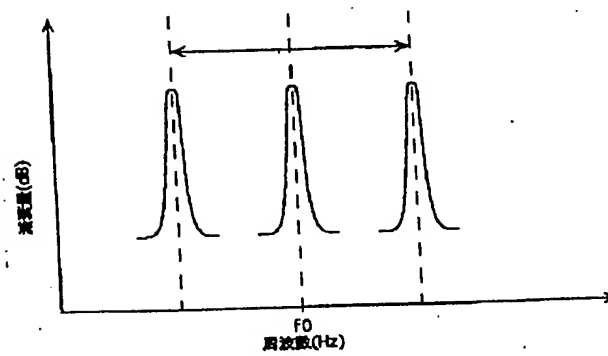
【図10】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 村川 典男
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東
芝ホクト電子株式会社内

(72)発明者 真木 直明
北海道旭川市南5条通23丁目1975番地 東
芝ホクト電子株式会社内